Concours

POUR UNE CHAIRE DE PHYSIOLOGIE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS,

(23 MAI 1831).

GÉNÉRALITÉS

SUR LA PHYSIOLOGIE

ET

SUR LA MARCHE A SUIVRE DANS L'ENSEIGNEMENT DE CETTE SCIENCE ;

PAR ALF. VELPEAU,

Agrégé en exercice, chirurgien de la Pitié et des Dispensaires de la Société philanthropique, membre de la Société médicale d'émulation de Paris, des Sociétés de médecine de Tours, de Louvain; professeur d'anatomie, de pathologie chirurgicale, de médecine opératoire et d'accouchemens, etc.

PARIS,

IMPRIMERIE DE DEMONVILLE, RUE CHRISTINE, N° 2.

1831.

ERRATA.

Pages 2, dernière ligne, ou action; *lisez : en* action.
7, ligne 15, dispositons et; *lisez :* disposition, et.
15, ligne dernière, si elle; *lisez :* si la motilité est.
21, ligne 12, existant; *lisez :* excitant.
28, ligne 10, interdirons; *lisez :* interdisons.
28, ligne 21, éloigné; *lisez :* éloignés.
29, au titre; *ajoutez :* §. IV.
30, ligne 11, les sens; *lisez :* le sens.
32, ligne 30, de données; *lisez :* des données.

AVANT-PROPOS.

N'AYANT pas eu d'abord l'intention de m'exposer aux chances du concours de physiologie, et ne m'y étant décidé que quelques jours avant son ouverture, j'ai dû consacrer le peu de temps qui me restait à me préparer aux autres épreuves, et n'ai pas pu, par conséquent, donner à celle-ci toute l'attention qu'elle mérite. Quoiqu'elles aient naturellement fait depuis long-temps le sujet de mes réflexions, c'est donc à la hâte et sans avoir pris le loisir de les mûrir suffisamment, que j'ai rédigé les questions et les propositions suivantes; je réclame, sous ce rapport, toute l'indulgence du lecteur.

Les matières dont j'ai cru devoir traiter, sont d'ailleurs tellement ardues, qu'au lieu de les exposer avec aussi peu de développement, il eût peut-être été mieux de ne pas les aborder du tout, et d'envisager le sujet de notre thèse, sous un autre point de vue. Cependant, comme c'est la seule épreuve, où il puisse être question de principes généraux, de philosophie de la science, il m'a semblé que chacun de nous avait à faire, ici, une sorte de profession de foi, et je n'ai pas voulu me soustraire à ce devoir moral. Qu'il me soit donc permis de résumer en peu de mots, la pensée qui domine le fond de ma dissertation, et de rappeler quelques-unes des circonstances qui pourraient en justifier, jusqu'à un certain point, l'imperfection ou les erreurs. La question des analogies et des différences qui existent entre les trois règnes de la nature, en renferme une foule d'autres qu'il ne m'a pas même été possible d'effleurer. Avant de se prononcer d'une manière tranchée sur l'opinion de ceux

qui veulent que les nullipores et certaines plantes marines soient assez peu dissemblables pour démontrer que les deux règnes, organique et inorganique, se confondent réellement à leur point de jonction, il eût fallu des expériences et des observations que nul de nous n'est actuellement en état de faire. Seulement comme dans les lithophytes et les coraux, on trouve constamment un canevas celluleux servant de trame à la masse calcaire, tandis que, de l'aveu de M. Schweigger lui-même, rien de pareil ne s'observe dans les minéraux purs, comme cette structure celluleuse, attribut caractéristique de toute matière organique, diffère essentiellement de tous les composés inertes, on peut conclure que ce serait aller trop vite que d'admettre dès aujourd'hui l'affirmative, sans hésiter, et que j'ai dû rester dans le doute.

Malgré la masse de faits qu'on possède maintenant en faveur des générations spontanées, elles comptent cependant encore un grand nombre d'incrédules parmi les hommes les plus marquans de notre époque. D'une part, l'amour du merveilleux; de l'autre, la délicatesse des expériences, les illusions d'optique, et, dans certains cas, le manque de bonne foi; en troisième lieu, la difficulté, si ce n'est l'impossibilité, d'acquérir la certitude absolue, qu'aucune molécule, aucun germe animal, n'ait pu s'introduire dans la substance où l'on est parvenu à faire naître des infusoires, des animalcules, etc., permettent aux partisans de Redi, de Swammerdam, de persister à soutenir que tout être vivant tire son origine d'un être organisé comme lui, soit par un œuf, soit de toute autre manière. L'autorité de Lamarck, MM. Fray, Weigman, Gruithuisen, Bory de St.-Vincent, Agart, Gaillon, Edward, Royer-Collard, etc., est imposante sans doute; mais, tout homme est sujet à l'erreur, dans un sens ou dans un autre, et comme M. de Blainville, qui a répété, de mille

manières, les expériences de ces auteurs, en les débarrassant de toutes les causes de méprises possibles, n'a rien obtenu de semblable, croit même pouvoir assurer que, jusqu'à présent, rien ne confirme l'admission des générations spontanées, repoussées avec force d'un autre côté par M. J. Bourdon, je fusse tombé dans l'absurde en osant donner la solution définitive d'un pareil problème. Faire la critique raisonnée des observations auxquelles ont été conduits MM. Turpin, Raspail, Adolphe Brogniart, par leurs recherches sur la globuline et le pollen des végétaux, MM. Prévot et Dumas, de Gleichen, Virey, Dutrochet, par celles qu'ils ont faites sur les animalcules spermatiques, et de tout ce qu'on a dit des infusoires, ne peut être le travail d'un moment. Sans cela, cependant, comment se permettre de porter un jugement sur le fait des générations spontanées, à moins d'avoir soumis d'avance, soi-même, toutes ces recherches au creuset des contre-épreuves expérimentales? quant à la question de savoir si le vulcanisme explique mieux que le neptunisme, l'apparition des premiers animaux, à décider s'ils sont tous sortis du sein des eaux, en se modifiant selon le rôle qu'ils ont à remplir sur le globe ou dans l'air, comme l'avait imaginé le crédule auteur du *Teillamet*, et Rodig, puis Robinet après lui, ou bien en passant par un nombre infini de perfectionnemens successifs, comme le prétend de Lamarck, on me permettra, j'espère, de ne pas m'y être arrêté et d'avoir négligé ce que les entrailles de la terre et la profondeur des mers, ce que la géologie et les divers systèmes de cosmogonie pourraient nous révéler à ce sujet. Mais une question que j'aurais aimé à discuter, est celle de la théorie des homologies si répandue dans le Nord depuis les travaux d'Oken, de Spyx, etc., celle ensuite de l'unité de plan et des analogues, si elle ne m'eût obligé à une appréciation détaillée des idées de Keilmeyer, MM. Tiedemann et Serres, sur le déroulement et les lois d'évolution des principaux systèmes d'or-

ganes, des importans résultats auxquels sont parvenus M. Geoffroy St.-Hilaire et ses élèves. Autrement en effet, comment motiver, en connaissance de cause, le choix qu'on pourrait être amené à faire, entre la méthode d'Aristote, telle que l'entend M. Cuvier, et la marche adoptée par le savant auteur de la philosophie anatomique. J'ai dû, en conséquence n'en dire qu'un mot, de manière à laisser seulement entrevoir le parti que j'en voudrais tirer pour la physiologie humaine.

Mais le point capital, celui qui sert en quelque façon de pivot à toute la science, le problême des forces et des propriétés organiques, comment le passer sons silence ? Et pourtant qui serait assez téméraire pour tenter de le résoudre en quelques jours, quand on sait qu'il est l'écueil contre lequel sont venus s'épuiser, en pure perte, les efforts et le génie des physiologistes de tous les temps ?

Qu'on ne m'attribue donc point la vaine prétention d'avoir eu l'idée d'en donner la solution ; mon unique but a été de montrer qu'avec un peu plus de développement et une méthode rigoureuse d'analyse, il ne serait peut-être pas impossible de le simplifier davantage. Mon opinion est qu'en séparant avec tout le soin nécessaire les phénomènes des propriétés dont ils sont la manifestation, le physiologiste instruit parviendra indubitablement à prouver mathématiquement que, dans l'organisme, la sensibilité est la seule propriété qui, comme condition d'action, ne puisse pas être rapportée aux propriétés générales de la matière. Je regrette infiniment de n'avoir pu rassembler autour de cette proposition qu'une très-petite partie des nombreuses considérations qui militent en sa faveur.

En faisant ressortir la différence qui existe entre la *sensation* et la *sensibilité*, différence comparable à celle qu'on peut admettre entre la contraction et l'élasticité ou la contractilité, mon inten-

tion a été d'abord d'exprimer une vérité importante, ensuite d'arriver pour ainsi dire forcément à cette faculté ou puissance première qu'on appelle force ou principe *vital*. Là je n'ai pu éviter de toucher à l'éternelle question de l'animisme et du matérialisme physiologiques, ni de me prononcer pour le vitalisme dans un sens sur lequel je désire qu'on ne se méprenne pas.

Ma conviction profonde est que toutes les forces, toutes les propriétés générales se retrouvent inhérentes à la matière dans les êtres vivans; qu'elles tendent sans cesse à s'y comporter comme dans l'ordre des corps anorganiques; mais que la sensibilité, dont l'essence nous échappe, en modifie les lois, soit par la *sensation*, fonction également inconnue en elle-même, soit par le fait d'un agent nouveau, non moins oculte, né de la matière nervale en mouvement, en même temps que la sensation, ou travaillé par celle-ci après avoir été puisé au dehors. Outre la matière brute et ses lois, je vois en conséquence dans les animaux, 1° une propriété fondamentale de *nature inconnue*, la SENSIBILITÉ; 2° comme dépendance de cette *propriété*, essentiellement passive, comme tout ce qui n'est qu'aptitude dans les corps, *une fonction*, tout aussi complètement *ignorée* dans son essence, LA SENSATION; et 3° un *principe* général d'action, *une faculté* ou puissance qui a la sensation ou la sensibilité pour condition indispensable d'existence ou de renouvellement, et qui est encore *une inconnue*. Ainsi dégagées du tout matériel, dans le règne animal, ces trois *inconnues* que nous spécifions par le mot VITAL, ne doivent jamais être perdues de vue, attendu que nos efforts doivent toujours tendre à déchirer le voile dont elles sont depuis si long-temps enveloppées.

Etant amené, malgré nous, à convenir que trois choses de cette importance puissent exister dans l'organisme sans que l'essence en

ait encore été pénétrée, il paraît facile ensuite, quand on arrive à chaque phénomène, de séparer ce qui est explicable de ce qui ne l'est pas, ce qui appartient aux lois générales de ce qui revient aux inconnues dans tous les êtres doués de la vie.

Prenons un exemple parmi les sécrétions. Le passage du sang à travers les glandes, ou son accumulation dans les organes, s'expliquera par les lois de la physique. Au moyen de la cohésion et des affinités chimiques ou électives, soit simples, soit doubles, nous comprendrons encore, à la rigueur, *comment* tel organe peut séparer de ce fluide les matériaux propres à constituer un produit de nature toute différente; *comment* aussi tel arrangement de molécules, telle disposition de structure, soutirerait plutôt du sang, une forme de liquide ou de matière, que l'autre; mais en examinant le foie, ou le pancréas, ou les reins, nous ne voyons nullement *pourquoi* la bile n'est pas aussi bien formée par la seconde ou la troisième que par la première de ces glandes; pas plus que nous ne voyons dans le poumon *pourquoi* le sang absorbe là de l'oxigène plutôt que de l'azote, et donne de l'acide carbonique plutôt que tout autre principe. La même remarque s'applique à la nutrition dans les os, le cerveau, les muscles, etc. En avançant un peu plus dans la question, nous en viendrions peut-être encore à pouvoir dire que la condition de ces actes divers se trouve dans les dispositions moléculaires et la structure propre ou distincte, dans les propriétés et les forces telles que la spécificité de chaque organe les a nécessairement modifiées; mais comme nous ne savons point en quoi consiste cette condition de sécernation, comme elle se rattache, partiellement du moins, à la sensibilité, ainsi qu'à la force spéciale des êtres organisés, et que ces *inconnues* le sont aussi bien dans un viscère en particulier que dans l'organisme en général, il n'est pas fort

étonnant qu'on ne l'ait point encore dévoilée, et qu'au *pourquoi* de tous les phénomènes qui en dépendent, il faille répondre *je n'en sais rien.*

La condition du *pourquoi* nous échappe, parce que la propriété et la force essentielle des tissus, quoique matérielles, sont entièrement ignorées; qu'y a-t-il de plus simple et comment en être surpris quand on sait que deux substances dépourvues de vie, de nature identique, mais dont la disposition moléculaire n'est pas semblable, peuvent être extrêmement éloignées l'une de l'autre par leurs propriétés? L'analyse chimique du sucre et de la gomme, donne exactement les mêmes résultats, les mêmes proportions d'élémens. Cependant il ne semble pas y avoir, au premier coup d'œil, beaucoup plus d'analogie entre la gomme et le sucre, qu'entre la parotide et la glande lacrymale, par exemple. Or, les chimistes donnent-ils mieux le *pourquoi*, des propriétés du sucre, différentes de celles de la gomme, que le physiologiste ne le donne en parlant de la sécrétion des larmes ou de la salive? De part et d'autre, il y a une *inconnue* qui, pour les organes, se rattache à une *inconnue* plus générale, et se retrouve au fond de presque toutes les fonctions; tandis que, dans le principe immédiat dont il s'agit, ce n'est qu'une *inconnue* spéciale, accidentelle, en quelque sorte. Ces détails, ajoutés à ce que j'en ai dit plus loin, suffiront, j'espère, pour que ma pensée, sur ce sujet, puisse être aisément entendue par ceux qui voudront bien se donner la peine de l'examiner avec attention, pour montrer dans quelles limites je renferme ce que le physiologiste et le médecin peuvent raisonnablement emprunter à *l'organicisme* ou au *vitalisme*, relativement aux explications des actes ou des fonctions des êtres vivans. Comme les fauteurs de la première doctrine, j'admets que tous les phénomènes

ont leur condition d'existence et leur cause immédiate dans l'organisme même, qu'il n'en est aucun qui puisse être conçu en dehors des actions de la matière organique ; mais, j'avoue en même temps, que nous ignorons complètement l'essence de presque toutes ces conditions, et qu'à chaque pas de nos recherches, nous rencontrons un *je n'en sais rien*, qu'il importe de respecter, sous peine d'entrer aussitôt dans le champ aventureux des suppositions. A l'instar des vitalistes, je dis alors, de cet élément non expliqué du problême, qu'il a son principe dans la force ou la propriété particulière de l'organe ou de l'individu, qu'il est *vital* en conséquence ou inconnu, puisque la raison de son apparition n'a point encore pu être saisie ; mais je n'ai nulle envie pour cela, d'aller à la recherche d'un être idéal, intelligent, qui ne soit pas inhérent à la matière, qui puisse y entrer et l'abandonner tout exprès pour expliquer ce que je ne parviens pas à comprendre.

Généralités

SUR

LA PHYSIOLOGIE,

ET

MARCHE A SUIVRE DANS L'ENSEIGNEMENT DE CETTE SCIENCE.



§. Ier. *But de la Physiologie.*

Dans son acception étymologique et primitive, le terme de *physiologie* embrasse l'histoire de la nature toute entière; c'est ainsi que l'entendaient les philosophes grecs, et qu'Aristote lui-même paraît l'avoir compris. Beaucoup trop vaste pour être conservée, cette interprétation est depuis long-temps abandonnée parmi les médecins. Ce n'est plus l'ensemble des phénomènes dynamiques de l'univers, mais seulement celui des actions organiques qui forme actuellement le domaine de la physiologie. Réduite à l'étude seule de ces manifestations d'activité, elle n'est plus que la science des êtres vivans, et serait mieux qualifiée par le mot *zoonomie*, employé par Darwin, si, pour en préciser les limites plus positivement encore, on ne l'avait graduellement amenée à ne s'occuper que de ce qu'il y a de phénoménal dans les corps organisés, en laissant à l'anatomie le soin

de montrer ce qu'ils ont de purement matériel et si la vie des plantes était comprise dans ce mot. Aussi le titre de *Biologie*, usité en Allemagne, par G. R. Tréviranus, en particulier, lui conviendrait-il infiniment mieux, si elle n'avait pas surtout pour objet les manifestations organiques des êtres les plus élevés. Mais, en acceptant ce dernier nom, il faudrait admettre une *phytobiologie* ou *phytobie*, afin de l'appliquer plus spécialement aux végétaux, et une *zoobiologie* ou *zoobie*, comme le veut de M. de Blainville, pour ce qui concerne l'étude des animaux; on serait même forcé, en arrivant à l'espèce humaine, de chercher un troisième nom qui pût en représenter le but spécial. D'un autre côté, comme l'étude des actes fonctionels d'un être organisé quelconque, exige, de la part du savant qui s'y livre, une connaissance plus ou moins étendue de ce qui se passe au sein des autres règnes, il n'y a, en réalité, aucun inconvénient à continuer l'emploi du mot *physiologie*.

Telle qu'on l'entend et la définit aujourd'hui, la physiologie est donc la science, non pas précisément des *êtres vivans*, mais de la *vie* elle-même. Pour en tracer le cercle, il ne s'agit que de voir dans quels corps la vie réside, et d'en indiquer les attributs caractéristiques. Et d'abord, ce premier point, qui paraît si simple, est des plus difficiles à éclaircir. Outre que, chaque jour, on transporte l'idée de vie, à des abstractions de l'esprit, et par métaphore, à des phénomènes placés complètement en dehors de son domaine, il n'a point été possible, jusqu'à présent, d'en fixer, d'une manière incontestable, le point de départ, dans l'immense chaîne des corps qui couvrent notre planète. D'ailleurs, comment arriver à cette délimitation, puisqu'on en est encore à chercher une définition de la vie elle-même! En effet, la vie n'est ni *la propriété qu'ont les corps organiques de conserver leur composition particulière*, ni *un ensemble de phénomènes qui résistent à la mort*, ni *un tourbillon plus ou moins rapide, plus ou moins complet*, ni *une collection de phénomènes qui se succèdent pendant un temps limité*, etc., ni *la totalité des fonctions que chaque être organisé peut remplir*, ni *un principe intérieur d'action, de changement et de mouvement*, ni *l'organisation ou action*, ni *l'uniformité des phénomènes avec*

la diversité des influences, ni *la faculté de se mouvoir par l'ordre de ce qui est mu*, ni *le résultat d'une composition* IN NISU *successivement répétée*. C'est un être de raison, un mot, dont chacun comprend la signification conventionnelle, mais qu'il semble n'être donné à personne de définir. Elle provient de la réunion harmonique, des diverses manifestations d'activité organique, et ne peut être séparée, en aucune manière, même par la pensée, de la matière agissante qui en fait naître en nous l'idée.

§. II. *Division des corps en trois règnes.*

La difficulté de définir la vie nous conduit naturellement à examiner jusqu'à quel point il est permis de diviser les êtres en divers règnes, en minéraux, végétaux et animaux. Nul doute qu'il ne soit aisé de qualifier un mammifère, ou un oiseau, et de le distinguer, avec certitude, d'un végétal quelconque, d'un minéral à plus forte raison; nul doute, qu'on n'arrive sûrement à séparer une plante dicotylédonée du règne animal et des corps bruts. La difficulté ne sera pas plus grande pour un élément pris au milieu de la chaîne minérale; mais, lorsqu'on approche des extrémités par lesquelles tendent à se confondre les trois branches du grand tout corporel, les différences ne sont plus aussi tranchées. Là, les anneaux sont tellement serrés, le passage est si étroit, qu'on a été fréquemment tenté d'y admettre une continuité parfaite. Un coup-d'œil sur la matière, considérée dans ses trois formes les plus générales, c'est-à-dire à l'état de minéral, de végétal, d'animal, ou de corps bruts et de corps organiques, dans l'état d'inertie d'abord, et dynamique ensuite, est indispensable à la solution du problême ainsi posé.

A. *La nature offre-t-elle plusieurs sortes de matières?*

1° *Apparences extérieures.*

I. *Minéraux et végétaux.* En ne considérant que les caractères physiques, les analogies ou les dissemblances de masses, il est évi-

dent que la question embarrassera l'observateur dès qu'il voudra s'élever des corps inertes vers les premiers degrés du règne végétal.

S'il est vrai, comme le dit Ch. Bonet, que l'organisation apparente de quelques pierres ne réponde que très-imparfaitement à celle des plantes, il ne l'est pas moins, qu'entre certains cristaux, quelques coraux, les litophytes, les nullipores, où ou trouve associées, en proportions diverses, la matière calcaire avec la matière organique, et les mousses, les algues, les champignons, les lichens, etc., les différences sont si peu manifestes, que nombre de naturalistes ont eu peine à ne pas y voir une gradation insensible, à reconnaître qu'il y ait une véritable interruption, qu'ici la nature ait fait un saut en passant d'un règne à l'autre. Tout porterait à croire au contraire que Robinet, si bizarre, du reste, dans ses explications cosmogoniques, a raison quand il soutient que la transition du minéral au végétal est insensible, et que M. Schwiegger a pu donner, sans trop de hardiesse, la chaux comme un des anneaux qui unissent ces deux ordres de corps.

Avouons néanmoins que la structure celluleuse qui caractérise la nature organique, et qu'on retrouve garnies de substances calcaires dans certaines plantes marines, n'a jamais été démontrée dans les nullipores, êtres qui, aux yeux de quelques-uns, forment le passage entre les deux règnes; d'où il suit, comme l'observe M. de Blainville, que leur fusion pourrait bien ne pas être aussi complète que certains physiologistes semblent le penser.

II. *Végétaux et animaux.* S'il est déjà contestable qu'il existe un intervalle appréciable entre les minéraux et les plantes, la ligne de séparation est encore bien plus difficile à établir aux extrémités des deux règnes organiques. Les éponges, par exemple, rangées au nombre des végétaux par Tournefort et Spallanzani, font partie des animaux dans le système de Linnée, de Lamarck, etc. On n'est pas mieux d'accord sur la nature de certaines corallines, de l'alcyonelle, des bysses, des oscillatoires, des nostochs, etc. Ainsi que Buffon le remar-

que, la nature descend par nuances et par degrés imperceptibles d'un règne à l'autre, et, dans l'ordre vivant, le polype d'eau douce pourrait former tout à la fois le premier animal et le dernier végétal. En prouvant que certaines conferves, placées dans des conditions données, quittent facilement leur nature végétale pour passer à l'état de zoophytes, M. Bory de St.-Vincent, confirmant en cela les expériences d'Ingenhous, de Girod, etc., n'a pas laissé l'ombre du doute sur ce sujet; M. Edwards, dont l'exactitude si connue inspire toute confiance, est allé plus loin encore, car il semble, d'après ses recherches sur les infusoires, communiquées à l'Académie des Sciences, que la même substance, soumise à des influences déterminées par lui, puisse revêtir tour à tour, au gré de l'expérimentateur, les formes de la plante ou de l'animal. Enfin, Nitzsch a dès long-temps démontré en Allemagne, que les animalcules infusoires, les *baccillaria veridis* et autres, qu'on ne peut s'empêcher de confondre avec un végétal, ne diffèrent cependant, par aucun caractère des *baccillaires fulva* et *palea*, qui se meuvent absolument comme les animaux. Mais il est inutile de multiplier de pareils exemples, et, si je ne m'abuse, il n'est guère possible aujourd'hui de révoquer en doute la confusion des deux règnes de la nature organique à leur point de séparation prétendue.

III. *Animaux entre eux.* Ce qu'on voit ici, pour les anneaux intermédiaires aux sections fondamentales des êtres, se retrouve à chacune des divisions établies par l'homme dans l'un ou l'autre règne en particulier. Partout on voit la nature, fidèle à son plan, ne procéder que par gradations insensibles, et ne jamais s'élever brusquement d'une classe inférieure à une plus compliquée. Entre les zoophytes et les vers, les insectes et les molusques, les crustacées et les poissons, les reptiles, les mammifères et les oiseaux, entre les divers genres de mammifères eux-mêmes, il existe des nuances si fugaces, que les naturalistes disputent encore sur la place qu'il conviendrait d'assigner à certains ordres, qui semblent se montrer là tout exprès pour rompre la régularité des cadres zoolo-

giques. A l'appui de cette assertion, qui ne se rappelle l'ornithorinque, dont les uns veulent faire un oiseau, les autres un mammifère, et sur la nature duquel MM. Meckel, de Blainville et Geoffroy-Saint-Hilaire se sont récemment débattus sans pouvoir s'accorder ? Il n'est pas jusqu'à notre espèce qui ne semble se perdre aussi dans la chaîne des brutes en y descendant. De l'homme, pris dans la race caucasique, au quadrumane le plus élevé, la distance ne peut être meconnue, à la vérité; mais en est-il de même quand on se place entre les *houzouanaas*, ou ces *variétés dégradées* des environs du Cap de Bonne-Espérance, et l'*orang-outang* le mieux développé ? A moins de repousser tout ce qu'en ont dit des voyageurs instruits et de bonne foi, l'ordre formé par les plus *beaux singes* n'est guère plus éloigné des *bochismans sauvages*, que ceux-ci ne le sont de la *race éthiopienne*.

On peut donc conclure, au moins d'après les apparences, que la grande échelle des êtres n'offre aucune interruption réelle, aucune section naturelle.

2°. *Nature et composition.*

Voyons si, par leur composition, ils se prêtent mieux à nos divisions arbitraires : la matière qui les constitue tombe seule sous nos sens. Ce n'est donc qu'à titre d'êtres matériels qu'il est possible au physiologiste de s'en occuper. Les motifs de G. Needham pour admettre une matière *apte à vivre* et une qui en est incapable, ceux qu'invoque Buffon en faveur de sa division de l'univers, en *molécules organiques* inaltérables et en *molécules inertes*, n'étant appuyées que sur des vues de l'esprit, ne suffisent plus, dans l'état actuel des sciences, pour satisfaire la raison des hommes qui tiennent à se rendre compte des choses.

Bien que G. R. Tréviranus, qui définit les molécules vivantes de Buffon : une matière incessamment agissante, qui, quoiqu'immuable dans son essence, est cependant variable dans sa forme et en change continuellement, ait, ainsi que M. Tiedemann, adopté sur ce point l'hypothèse du célèbre naturaliste français, en la modifiant, elle ne m'en semble pas moins fautive. Rien dans la nature n'autorise à croire

que la matière soit de deux espèces essentiellement différentes. L'ancienne théorie des atômes, telle que Leucippe l'a professée, suffirait déjà pour le prouver, et dans la doctrine atomistique de Dalton ou des modernes, il ne peut plus en être question. L'observation, l'analyse, la décomposition n'ont jamais démontré, dans les corps organisés, autre chose que ce qu'on trouve dans la nature morte. Dominée par l'attraction ou la polarité, chaque molécule peut être deviée de son essence primitive en changeant de forme, mais elle ne change pas pour cela de nature. La forme simple est la forme sphérique, si on en croit les partisans de l'antagonisme dynamique; c'est la forme qui se remarque aussi dans la gangue, les produits immédiats, à l'état natif de tous les tissus organiques. En se réunissant sous l'état de molécules intégrantes dans les corps élémentaires, de molécules constituantes dans les corps composés, les atômes *principes* affectent une autre disposition; et c'en est assez pour expliquer toutes les différences de formes que nous remarquons dans l'univers. Que la matière ne soit, comme le veut Descartes, que *l'étendue*, ou qu'on la comprenne à la manière des *réalistes* actuels, en général, toujours est-il que, quelque loin que nous conduisent les abstractions de l'esprit, nous n'arrivons point à en concevoir de deux espèces, et que, pour notre intelligence, il n'y a dans les trois règnes, qu'un seul et même genre de matière.

Les élémens qu'elle constitue, et qu'on rencontre parfois à l'état binaire dans les minéraux, qui ne se trouvent plus que sous forme de composés ternaires au sein des végétaux, et à l'état de combinaison quaternaire, dans les animaux, ne changent pas plus de caractère dans l'un de ces mondes que dans l'autre. Ici c'est l'oxigène, principe emportant avec lui l'idée de la fixité dans les combinaisons, qui domine, d'où la stabilité des corps. Là, c'est le carbone, d'où moins de ténacité déjà dans les combinaisons; plus haut, l'azote s'y ajoute et l'emporte. L'oxigène étant loin de suffire à la saturation de l'hydrogène, du carbone et du nitrogène, on comprend alors que ces divers principes soient sans cesse sur le point de se dissocier, de s'abandonner réciproquement pour former aus-

sitôt d'autres composés, et c'est en effet ce qu'on observe dans le règne animal.

La preuve, dit-on, que la matière organique diffère essentiellement de la matière brute, c'est qu'avec cette dernière, les chimistes ne parviennent point à former la première. Cet argument, qui a long-temps paru sans réplique, n'a plus la même valeur de nos jours. J. J. Rousseau, qui ne consentait à croire à la chimie qu'autant que Rouelle lui ferait de la farine de toute pièce, aurait maintenant de quoi se satisfaire. En effet, s'il n'est pas bien démontré que les substances obtenues par MM. Dœbereiner et Bérard soient véritablement de la graisse ou de l'huile, M. J. B. Rousseau affirme du moins qu'on a fait du sucre exactement semblable à celui que renferme le raisin, et toute l'Allemagne est convaincue que l'acide oxalique peut être fabriqué à volonté. M. Wœhler est même allé plus loin, car il a prouvé que l'urée, principe immédiat des animaux, n'est qu'un cyanite d'ammoniaque hydraté, et qu'il est aisé de le produire artificiellement. Sans accorder trop de confiance à ces premiers résultats d'une science qui ne marche encore qu'en tâtonnant, lorsqu'elle s'occupe d'analyses organiques, ils semblent cependant de nature à lever une des grandes difficultés qui aient arrêté jusqu'ici la fusion des deux principales formes de l'univers matériel.

Ce n'est point encore la vie néanmoins que nous avons vu produire par l'industrie de l'homme, mais bien seulement des matières *aptes* à vivre. Or, c'est là un dernier nœud que les recherches des modernes paraissent être sur le point de trancher. D'abord les générations spontanées, si légèrement admises par Aristote et par Pline, sont presque généralement avouées maintenant aux derniers degrés de la série animale. Une foule d'entomozoaires, ceux, entre autres, qui se développent dans l'interstice des organes, et n'ont point d'analogues hors des corps vivans, ne sont-ils pas évidemment dans ce cas? ensuite, divers observateurs sont parvenus à déterminer les générations spontanées en soumettant de l'eau dépourvue de toute matière organique, à l'influence de la lumière et de la chaleur

solaire; tout le monde connaît à ce sujet les expériences de M. Fray et de M. Weigman, répétées plus récemment par M. Meyraim. Traitant de la même manière de l'infusion de matière calcaire, M. Guithuisen y a vu naître d'abord une couche gélatineuse, puis bientôt après, des animalcules de diverses sortes. M. Royer-Collard est arrivé aux mêmes résultats en répétant les observations de MM. Agart, Gaillon, Turpin, etc. L'un des liquides examinés par lui a fini par se couvrir d'une membrane si exactement semblable aux membranes des animaux que plusieurs anatomistes s'y sont laissé prendre; enfin ajouterai-je à tant de faits ceux qui furent communiqués à la Société philomatique par M. Bailly en 1825, et ceux que M. Edwards a signalés à l'attention du monde savant?

Ainsi, en prenant à la letttre ces diverses expériences, de quelque manière qu'on les envisage eu égard à la matière, l'univers est un grand tout, dont le cercle ne présente nulle part d'intersection évidente. Il n'est pas jusqu'à la variété de formes, si remarquable dans le monde vivant, qui ne se retrouve en partie dans le monde inerte. Ces cristallisations, en colonnes, en étoiles, en rhombes, en cubes, en hexaèdres, en prismes, en aiguilles, etc., si bien décrites par Romé de Lisle, Haüy et les minéralogistes modernes, ne sont point le produit du hasard, pas plus que celles qui se manifestent naturellement dans la cholesterine et quelques produits immédiats des animaux.

Les *naturistes* de l'Allemagne auront beau s'extasier sur la complication et la régularité des formes courbes, onduleuses et luxuriantes du règne vivant, dire que l'être *négatif*, la matière ou l'oxigène, l'emporte dans le minéral; que c'est la *forme* ou principe indifférent qui domine dans le règne organique, et que l'*esprit*, l'*essence* ou l'élément positif, ne produit l'animal qu'en unissant la matière à la forme et s'y interposant, ils n'empêcheront point qu'il n'existe sous ce rapport, comme pour tout le reste, une grande analogie entre le dernier végétal et le minéral le plus compliqué. Tout indique, au total, qu'en traversant tant d'êtres divers pour retourner à sa source première, la matière n'a pour but que

d'arriver insensiblement au plus haut degré de complication dont elle est susceptible, eu égard aux formes et à la structure. Dans le sol, elle se modifie en parcourant les canaux séveux du végétal qui la pompe; modifiée de nouveau, dans les feuilles où elle se met en rapport avec l'air et devient *verte*, on la voit redescendre, en se modifiant encore pour s'accommoder aux besoins de la plante qui la recèle. C'est à l'état de matière, dite de Priestley, qu'elle confine le règne animal, qu'elle y parvient même en passant par les *pulmonaires*, les *tremelles*, les *conferves*, les *bysses*, les *nostochs*, *etc.* Son état amorphe, ou de mucus, lui permet de former le polype, la méduse, qui, du poids de 12 livres, peut être réduite à 2 gros par la dessiccation, tant il s'y trouve de liquide. La forme globuleuse s'y remarque à son tour; survient ensuite l'arrangement de globules en lignes ou fibres, puis de ces fibres en lames, en toiles ou membranes, etc., après quoi la trame du règne animal est constituée, est apte à recevoir toutes les formes secondaires que réclame sa destination spéciale. Mais dans tout cela on ne voit que la matière, et toujours la même matière se modifiant, se combinant sans cesse avec elle-même pour acquérir de nouvelles formes, ne quittant jamais son essence, restant éternellement indestructible et mobile, mais arrivant néanmoins, dans les êtres organisés, à constituer une structure qui n'a pas encore permis de les confondre, sans hésiter, avec ceux du règne inorganique.

B. *Les forces, les propriétés sont-elles les mêmes dans tous les corps?*

Envisagée sous le point de vue dynamique, la nature matérielle nous offre une foule de questions complètement inabordables, même dans les êtres bruts. Ainsi, on ne sait point ce que c'est que l'attraction, et pourtant c'est à cette force que se rapportent en définitive, tous les phénomènes de la matière anorganique. L'existence des corps impondérables est de nouveau révoquée en doute. Le fluide électrique, auquel M. Ampère ramène le galvanisme et le magné-

tisme, existe-t-il par lui-même, ou bien est-il simplement le résultat d'une rupture d'équilibre ? L'idée de Rumford, qui voulait, comme les Cartésiens, que la chaleur fût également le produit du mouvement, ou des vibrations de l'éther universel, cette idée, dis-je, toujours admise par quelques-uns, reparaît de nouveau à l'horizon de la science, et les travaux de MM. Arago, Fresnel, etc., tendent à prouver de plus en plus, qu'il en est de même pour la lumière.

On aurait donc tort de s'étonner des difficultés dont la nature organique est hérissée sous ce rapport. Toutefois, en admettant les suppositions imaginées jusqu'ici pour représenter les forces et les propriétés de la matière, il importe de voir si celles d'un règne inférieur se retrouvent *seules* dans l'autre. Relativement aux forces, il semble bien que, hors des êtres vivans, on peut les ramener toutes à une seule : *l'attraction*. La cohésion n'est que l'attraction des molécules intégrantes, l'affinité, celle des molécules constituantes. L'attraction exercée en deux sens opposés, si ce n'est le calorique, ne suffit-elle pas pour expliquer la répulsion ? le mouvement est un effet, non une force. La matière, sans le mouvement, est possible, d'où *l'inertie*; mais on ne conçoit point le mouvement sans la matière. L'attraction est en conséquence le dernier résultat auquel nous puissions arriver en analysant les forces de la matière. Il n'en est pas de même des propriétés, qui sont nécessairement multiples. Plusieurs sont inhérentes à tous les corps, de même qu'à chaque particule isolément. Toute parcelle de matière est *impénétrable*, *pesante*, *divisible*, *inerte*; mais toutes ne sont pas *poreuses*, *visibles*, *tangibles*, toutes ne sont pas *denses*, *élastiques*, *dilatables*, *compressibles* au même degré. Vouloir résumer toutes ces *aptitudes* en une seule, *la formalité*, comme l'ont essayé quelques *Aristotéliciens* retournés de notre époque, serait se priver d'un secours trop précieux en physique, pour qu'il soit permis d'y songer.

Les corps vivans étant formés de la même matière que les corps bruts, doivent être régis par les mêmes forces, et doués des mêmes propriétés. L'induction ne permet pas d'en douter, car nous avons pu nous convaincre que les élémens matériels sortent de la

nature organique avec les mêmes caractères qu'en y entrant. C'est un point d'ailleurs qui n'a jamais été nié par personne. Tout le monde sait bien qu'un végétal, qu'un animal est soumis aux lois de l'attraction, de la pesanteur, de la divisibilité, de l'impénétrabilité, etc., comme tout autre corps; mais une question moins claire aux yeux de certains physiologistes, est de savoir si le règne organique renferme en même temps d'autres forces et d'autres propriétés que celles du règne inorganique.

Bien qu'au premier aspect, les végétaux, et, à plus forte raison, les animaux, diffèrent énormément, à cet égard, des corps bruts; on a maintes fois tenté, cependant, d'en expliquer les manifestations d'activité par les mêmes lois. Les iatro-mécaniciens, les iatrochimistes, semblent même sur le point de reprendre, avec plus d'ardeur que jamais, en physiologie, toute l'influence dont *l'animisme* de Stahl, le *vitalisme* de Bordeu, de Barthez, puis de Bichat et de Chaussier, les ont tour à tour dépossédés. La sagesse, en pareil cas, consiste à n'aller trop loin ni d'un côté ni de l'autre. Partout où les lois générales donnent une raison satisfaisante des phénomènes dans les corps organisés, il y aurait folie à en imaginer d'autres. Dans le cas contraire, on aurait également tort de forcer les analogies, et de ne pas se conformer au conseil de Newton, qui veut alors qu'on pose une *inconnue* en attendant mieux.

Le rôle de l'attraction dans les êtres doués de la vie y est, en apparence, tellement modifié, qu'elle semble y être en opposition avec une force tout-à-fait différente. Il en est de même de la pesanteur, etc. Les liquides, par exemple, au lieu de suivre les lois de l'hydraulique, marchent souvent en sens inverse de leur gravitation, et cela, dans les végétaux comme dans les animaux. On peut en dire autant de tout ce qui pénètre et de tout ce qui se trouve dans l'organisme, soit pour y rester, soit pour en sortir.

Les actions étant différentes, leur cause a semblé ne pas être identique. Mais est-il certain que les actions soient différentes? Dans tout cela il ne s'agit en réalité que de mouvement, et, pour peu qu'on y regarde de près, la circulation des fluides organiques n'est

point en contradiction avec les lois du mouvement. L'action impulsive du cœur suffit pour expliquer le fait chez les êtres où cet organe existe. Dans les autres, on a la *capillarité*, la *porosité*, et surtout les forces *endosmotiques* et *exosmotiques*, qui tiennent lieu de la force centrale ou viennent en favoriser l'influence. Imaginez un arbre, formé de tubes inertes ramifiés à l'infini, plongeant au milieu d'une source liquide par une de ses moitiés, dans un sol humide par l'autre; remplissez-le d'abord de fluides, faites ensuite que toute la matière qui l'entoure soit dans un état d'agitation moléculaire perpétuelle, que le calorique spécifique, les affinités, la tension électrique éprouvent mille changemens continuels, en abandonnant tel globule ou telle particule pour se porter sur l'autre, etc., et vous verrez si les forces générales sont incapables de produire le mouvement circulatoire dans les êtres vivans.

Si les alimens pénètrent dans l'estomac et parcourent les intestins d'un mammifère, en remontant par fois contre leur poids, ainsi que le prouve la déglutition chez les quadrupèdes, et l'homme lui-même quand il se tient la tête plus bas que le tronc, n'a-t-on pas le mouvement d'aspiration et l'action d'une infinité de muscles pour l'expliquer? On comprend que l'art puisse imiter ces divers phénomènes, et l'esprit les conçoit sans intervention de forces nouvelles.

La chaleur, dans la nature inorganique, tend sans cesse à donner aux corps une température égale. Chaque être vivant, au contraire, jouit d'une température propre et indépendante. Entendons-nous sur ces assertions. D'abord il est inexact de dire que la loi de l'équilibre n'ait aucune influence sur le règne organique; les plantes y sont soumises à un très-haut degré; les animaux ne l'évitent pas non plus entièrement, et d'autant moins qu'ils sont moins élevés dans l'échelle. Les recherches de M. J. Davy, de M. Edwards, démontrent que la température de l'homme lui-même peut varier d'un ou de deux degrés, en raison de l'atmosphère qu'il habite. Avant la naissance et pendant les premiers temps de la vie extérieure, cette action du calorique ambiant sur notre espèce est

extrêmement facile à constater. Ce n'en est pas moins à l'intérieur même de l'organisme sans doute qu'il faut chercher la source de la chaleur animale; mais est-il besoin d'une force spéciale pour donner la clef d'un pareil fait? Nous sommes convenus que la saturation des corps par l'oxigène était d'autant moins complète que leurs combinaisons sont moins intimes. Or, dans les animaux, les associations d'élémens sont si fugaces, qu'elles se détruisent, se renouvellent et changent à chaque instant : leur nombre est d'ailleurs immense; toutes s'influencent réciproquement, et chacune d'elle trouve d'une manière médiate, dans les alimens et l'air, de quoi s'entretenir et se reproduire, tant que la vie persiste. Au milieu de semblables conditions, est-il donc si difficile de comprendre la production du degré de chaleur propre à chaque organe, à chaque être organisé, et l'espèce d'antagonisme qui existe à ce sujet entre la matière morte et la matière vivante, sans recourir à d'autres lois que celles de la physique générale?

Le même raisonnement est applicable aux nutritions, à l'assimilation, aux sécrétions. Les changemens de cohésion, de répulsion, d'affinités, sous l'influence mille fois variée de la force électrique, du calorique, des mutations de formes, de densité des particules organiques, changemens qui s'opèrent sans relâche dans la texture intime des tissus, ne laissent guère entrevoir la nécessité d'en aller chercher la cause hors des lois naturelles. L'extrême complication de ces actes ne permet pas d'espérer jamais pouvoir les produire artificiellement, il est vrai, mais elle n'empêche nullement la raison de les comprendre, et cela devrait suffire. Pour créer une hypothèse, il faut qu'elle soit *nécessaire* et *suffisante*. On peut dire que celle du principe vital est inutile ici, et puisque, telle qu'on l'entend, elle n'est pas même suffisante, il est logique de s'en passer. Aussi, la *caloricité* a-t-elle été rayée du cadre des propriétés vitales par les élèves mêmes de Chaussier, par M. Adelon entre autres, et rangée au nombre des fonctions. De même, les expressions de *force d'assimilation* de Dumas, *d'affinité vitale* de M. Rullier, de *chimie vivante* de M. Broussais, de *force de formation* de Blumenbach,

ne sont plus guère usitées actuellement, si ce n'est comme représentans d'un mode d'action trop complexe pour ne pas permettre l'emploi d'un mot particulier, d'un inconnu, en attendant qu'on soit parvenu à en saisir les divers élémens. Mais il est d'autres manifestations organiques qui paraissent bien plus réfractaires encore que les précédentes aux explications puisées dans la physique universelle.

1° MOTILITÉ.

Les mouvemens qui jouent un si grand rôle dans toutes les fonctions, soit moléculaires, soit de masse, chez les êtres animés, ont été rattachés, à leur tour, à une propriété plus générale, et l'on s'est naturellement demandé quel en est l'espèce, si elle est inhérente à la matière organique, ou bien si elle trouve sa source dans la matière inerte. Avant d'aller plus loin, il est bon de remarquer que nous l'envisagerons seulement à titre de *propriété*, attendu que la qualification de *force* qui lui a été donnée plus d'une fois, ne convient selon nous qu'au principe dernier dont il sera question par la suite. Cette propriété donc, qui n'est qu'une *aptitude*, puisqu'il est impossible à l'esprit de l'isoler de la matière où nous l'observons, se manifeste à nos sens par un mouvement, en apparence spontané, de quelques fibrilles que ce soit du tissu vivant. En fondant sur elle sa théorie du *strictum* et du *laxum*, Thémison de Laodicée semblait avoir déjà compris qu'elle appartient à tous les tissus, de même que Stahl, qui l'appelle *tonicité*. Dans ce sens, Glisson, qui lui a donné le nom *d'irritabilité*, semble en avoir émis une idée plus juste que ceux qui l'ont désignée depuis sous le titre de *contractilité*, de *myotilité*, de *motilité*, etc. Qu'elle soit prise à l'état de *tonicité*, dans les fibrilles élémentaires, de *contractilité*, dans les muscles où Haller l'avait confinée, que, dans les tissus de la vie végétative, elle soit *apercevable* ou *insensible*, et *volontaire* ou *involotaire* à la manière de Bichat, dans les organes de la vie de relation, elle n'en est pas moins toujours la même et ne peut évidemment varier que par le degré. En somme, la question que je veux examiner est de savoir si elle est autre que la propriété

qu'ont les corps en général de se raccourcir et de reprendre bientôt après leurs dimensions naturelles, que *l'élasticité* enfin, ou bien si elle ne se composerait pas plutôt, de deux élémens qu'il importe de séparer pour la bien comprendre?

Si on ajoute une force étrangère à la cohésion normale d'un corps quelconque, il se resserre aussitôt; la soustraction d'une partie de son calorique produit le même effet. En augmentant la force répulsive qui tend à en écarter les élémens, soit au moyen de tractions mécaniques, soit par l'addition de matière calorifique, il s'allonge au contraire; mais, dans les deux cas, si l'arrangement et les rapports de ses molécules ne sont pas détruits, il revient à son état primitif dès que la puissance accessoire l'abandonne, et c'est à cette aptitude qu'on donne le nom *d'élasticité*. En pénétrant au fond des choses, on s'aperçoit promptement que, dans son essence, la contractilité musculaire, et par suite la contractilité générale, diffère à peine de l'aptitude en question. Quelle peut être, en effet, la condition immédiate du raccourcissement d'une fibre musculaire, ou d'un muscle tout entier, si ce n'est une aptitude au rapprochement de ses molécules, soit par la soustraction subite d'une quantité de son calorique, soit par l'addition d'une force étrangère qui viendrait les comprimer? Or, si la contraction peut être ainsi conçue, le relâchement de l'organe s'explique sans effort par la suppression de la cause dont il s'agit, comme dans les corps inertes. Ensuite, exagérez un peu la force de répulsion, et vous comprendrez l'*expansibilité* dont on a voulu faire aussi une propriété spéciale. Envisagée sous ce point de vue, l'élasticité rend compte de tous les phénomènes musculaires, de tous les mouvemens fibrillaires, en tant que condition d'action. La cause coercive ne s'exerce point dans un sens, sans venir au secours de la puissance extensive ou répulsive du côté opposé, ainsi qu'on le voit, lors de la flexion d'un membre, tout aussi bien que dans une lame d'acier trempé qu'on essaie de fléchir ou qu'on plie. Quand la première n'atteint pas complètement ses limites, c'est que la cohésion des muscles antagonistes l'arrête, et si, dans ce cas, les deux tendances au raccourcissement se font équilibre, on a ce que

Barthez a nommé *force de situation fixe.* Raccourcissement, allongement des muscles locomoteurs, extensibilité, contractilité de tissu, resserrement, dilatation des muscles creux, du cœur en particulier, tout s'explique donc sous le rapport de la condition phénoménale par l'élasticité. Rien ne laisse donc encore apercevoir ici la nécessité d'une propriété *vitale.* Empressons-nous d'avouer toutefois que, par ce raisonnement, la question n'est guère que déplacée. Maintenant, en effet, il nous reste à voir sous quelle influence les contractions se manifestent dans la nature organique; mais après avoir reconnu l'élasticité dans les corps inertes, ne faut-il pas s'occuper aussi des puissances qui les mettent en jeu?

Des observations récentes de M. Dutrochet, sur divers points de physiologie végétale, observations que je pourrais invoquer en faveur des considérations précédentes, puisqu'elles tendent à démontrer que *l'incurvation*, dans les corps inertes, et la *contraction*, dans la nature organique, s'opèrent exactement par le même mécanisme, ont fait voir que les mouvemens à droite et à gauche étaient en rapport direct avec la tension électrique, où la densité alternativement plus forte ou plus faible, des courans de liquide placés à côté l'un de l'autre dans l'épaisseur de la même feuille. Une semblable remarque, qui suffit, en apparence au moins, pour donner l'idée des contractions de la sensitive, du mouvement floral de l'épine-vinette, des oscillations d'une espèce de sainfoin, ne vient-elle pas, en même temps, à l'appui de ceux qui rapportent l'action contractile des tissus, aux courans galvaniques?

Alors, ne l'oublions pas, la discussion change de nature. Ce n'est plus une *propriété*, c'est une force ou du moins une cause qui se présente à notre esprit. N'importe, l'examen de cette cause ou de cette puissance servira de complément à ce qui a été dit plus haut, et devient indispensable pour convaincre qu'il n'y a d'autres propriétés contractiles inhérentes à la fibre organique que l'élasticité, et que c'est parce qu'on a confondu l'aptitude avec la cause ou la force qui la met en évidence, que cette proposition peut paraître

paradoxale. C'est donc *la cause* et non plus *la condition* des contractions que nous recherchons en ce moment.

Comme tout contact, tout mouvement, tout changement dans les rapports moléculaires développent de l'électricité au sein des tissus vivans, on n'imagine pas un point de l'organisme où cet acte ne se rencontre. Il suit de là que la circulation suffirait, à la rigueur, pour expliquer le mouvement dans toutes les parties du corps. Le contact du sang sur la face interne du cœur causera la systole de cet organe, puis le resserrement des canaux artériels, et, plus tard, l'action des capillaires et de tous les autres systèmes. En admettant que les nerfs soient les conducteurs spéciaux du principe électrique, le phénomène sera encore plus facile à expliquer. Après avoir puisé ce fluide à sa source, ils réagissent sur l'organe, et la contraction a lieu. Pour cela, les anses anastomotiques invoquées par MM. Prévôt et Dumas, anses qui n'existent que par exception, ne sont point indispensables, pas plus qu'il n'est nécessaire que la fibre charnue soit une continuation de la fibre nerveuse, comme le soutient M. Tiedemann. Il suffit que le nerf arrive jusqu'au muscle pour y recevoir, y verser, y dégager l'influx déterminant qui doit, en augmentant instantanément leur cohésion, produire le rapprochement des globules fibrineux, et la contraction du corps *élastique*. Ainsi, la cause de toute contraction se compose de trois actes matériels, 1° une impression quelconque, 2° la perception par les nerfs du changement produit, et 3° la réaction de l'agent nerveux sur le tissu contractile; ce qui n'empêche pas cette cause de rester indépendante de la contractilité elle-même, qui, on le voit mieux que jamais, n'a pas besoin d'être autre que l'élasticité.

Néanmoins, en accordant que l'élasticité puisse tenir lieu de la contractilité dans le règne organique, il n'en résulterait pas que toute la question fût résolue, si les mots *irritabilité*, *excitabilité*, *incitabilité*, *impressionabilité*, n'étaient préalablement ramenés à leur véritable acception. Ils ne signifient pas la même chose en effet que le terme de *contractilité* ou de *motilité*. On l'a d'ailleurs si bien senti, que ceux-là même qui les ont proposés en conviennent, et qu'au jour

d'hui tout le monde est forcé d'admettre qu'aucune de ces prétendues propriétés, ne peut être séparée de la *sensibilité*, la seule qu'on ait effectivement maintenue dans nos livres du vitalisme moderne.

Du reste, si elle est fondée, l'idée de mettre l'élasticité à la place de la contractilité, en physiologie, étant de nature à favoriser le perfectionnement de cette science, il devient important de l'exposer aussi nettement que possible, telle du moins que je l'ai conçue.

Une objection se présente d'abord, c'est que l'élasticité n'est pas la propriété qu'ont les corps de s'allonger ou de se raccourcir, mais tout simplement leur aptitude à reprendre, après avoir été raccourcis ou allongés, les dimensions qu'ils avaient auparavant; que par conséquent, elle ne rend pas compte de l'action contractile des tissus. A ce raisonnement, dont la première partie est de toute justesse, on peut répondre que, dans son essence, le mot *élasticité* paraît avoir une acception un peu moins restreinte, ou mériter au moins une explication plus détaillée.

Que faut-il pour qu'un corps soit élastique? Que la disposition de ses molécules permettent de les rapprocher ou de les écarter d'une manière quelconque, sans détruire leur arrangement fondamental, ni les rapports de cohésion et de répulsion qui les maintiennent dans leur adhérence mutuelle. Qui ne voit qu'en comprimant un corps ainsi disposé, on ne fait que venir au secours de sa cohésion naturelle, aux dépens de la force répulsive, qui tend toujours à reprendre ses premières limites, et y revient en effet, quand la puissance compressive est enlevée. Or, si au lieu de venir au secours de la force de cohésion, on trouve moyen d'amoindrir momentanément la répulsion moléculaire, n'aura-t-on pas produit le même effet? d'un autre côté, si, quand on allonge une substance contractile, à l'aide de tractions étrangères, on agit en diminuant la cohésion au profit de la répulsion, chacun comprend qu'on atteindrait le même but en augmentant cette dernière. L'élasticité est donc de deux genres, quant aux mouvemens qu'elle explique. La compression et l'extension d'un côté, l'augmentation ou l'affaiblissement de la répulsion par l'addition ou la soustraction du calorique de l'autre. Maintenant, appliquons ces principes aux muscles: Qu'une puissance

donnée vienne augmenter, instantanément ou lentement, peu importe, la force de cohésion de leurs molécules, aussitôt ils se raccourciront en raison composée de l'action de cette puissance accessoire, et de la résistance des muscles antagonistes. Enlevez la force nouvelle, et la répulsion ramènera les objets à leur place de l'état normal. Dans l'allongement par traction mécanique, la cohésion, qui cède d'abord, finit par reprendre le dessus, et le muscle revient sur lui-même, à la manière d'une bande de cuir qu'on tiraille. Qu'au lieu de tractions on ajoute de la matière calorifique ou de la force répulsive à celle qui existe naturellement entre les globules de la fibre musculaire, et le même allongement se fera remarquer pour disparaître ensuite par la soustraction ou l'épuisement de cette nouvelle quantité de force. Le phénomène de l'érection n'est pas autre chose. L'expansion s'opère sous l'influence d'une accumulation accidentelle de force ou de puissance répulsive, et l'affaissement, qui succède au reflux ou à l'expulsion de cette addition dynamique ou matérielle, n'est autre que le retour de l'organe à son état physiologique. Un faisceau musculaire fortement contracté, résiste avec plus d'énergie que dans tout autre état, parce que sa force de cohésion est considérablement augmentée, de même qu'une pièce de liége violemment comprimée, par exemple, cède bien plus difficilement à l'effort excentrique exercé sur elle, que si elle était dans son état de liberté.

Ainsi, l'élasticité est *l'aptitude qu'ont les corps à reprendre spontanément leurs dimensions naturelles*, *après avoir été raccourcis ou allongés*, *comprimés*, *condensés ou dilatés.*

Nous pouvons donc conclure que la *propriété* qui permet aux muscles d'être raccourcis ou allongés, par l'action d'une force particulière, et de reprendre ensuite, après la soustraction de cette force, leur étendue premiere, est comparable en tous points à *l'élasticité*. Arrivons actuellement à la sensibilité.

2° SENSIBILITÉ.

La *sensibilité* n'est pas plus, est même beaucoup moins, une *force* que la contractilité ou l'élasticité; ce n'est également qu'une

aptitude, que la *susceptibilité* de certains organes ou de certains tissus à être mis en action d'une certaine manière. Sans elle il n'y aurait point de sensations, dont elle n'est cependant pas la cause, mais seulement la condition rigoureuse; de même que la contractilité, ou l'élasticité, est indispensable à la contraction sans pouvoir jamais la produire. L'appareil *principal* de la sensibilité est le système nerveux; je dis *principal*, parce qu'il n'est pas encore démontré qu'elle ne puisse pas exister sans lui dans l'universalité des êtres vivans. La sensation, qui en est la manifestation immédiate, alimente les volitions quand elle se porte jusqu'au cerveau. Le mécanisme en est facile à concevoir. Toute action de la part d'un excitant, externe ou interne, cause, dans l'organisme, un changement moléculaire qui met la sensibilité en jeu; la matière nervale entre en mouvement, la sensation se forme, et est appréciée, si elle arrive jusqu'au centre cérébro-spinal, qui réagit ensuite, selon les besoins du corps. La sensibilité organique de Bichat ne diffère de la précédente, qui est la sensibilité animale du même auteur, par aucun caractère fondamental, quant à sa nature. On peut seulement dire que l'action qu'elle permet, qu'elle explique, reste confinée dans les tissus, n'arrive pas du moins à l'encéphale que les ganglions sympathiques semblent remplacer en pareil cas, quant à ce qui regarde la réaction contractile.

Comme les disputes des physiologistes sur ce point seraient interminables si on ne commençait par s'entendre sur la valeur des mots, il me paraît à propos de m'arrêter un moment à préciser et à justifier l'acception que je leur donne en cette occasion. C'est évidemment un abus de langage, par exemple, qui a porté une foule d'hommes recommandables, même parmi les plus savans, à confondre l'idée de *force* avec celle de *propriété*, et fait naître la confusion qu'on remarque encore maintenant, sur ce sujet, dans les meilleurs ouvrages classiques. La *propriété* est inhérente au corps qui en est doué, c'est une *aptitude*, que la pensée ne peut pas en séparer. Il est impossible, inexact, ou du moins imprudent d'y rapporter l'idée de *puissance*, de *cause*, tant qu'elle n'est pas mise en jeu.

C'est une disposition de la matière à subir tel ou tel changement sous l'influence d'une puissance ou d'une action particulière. Rien ne peut autoriser à en faire une abstraction, une entité, à l'admettre même comme être de raison. La *force*, au contraire, entraîne l'idée de *causalité*, de mouvement, d'action; l'esprit parvient à la concevoir hors du corps qu'elle fait agir. En physique, on distingue très-bien la *matière* de la *force*, la *puissance* de l'*étendue*, l'*attraction* des *atomes;* tandis que l'*impénétrabilité*, l'*inertie*, etc., ne donnent jamais d'autre pensée que celle de substances corporelles *susceptibles* de tel ou tel état. Une logique sévère ne permet pas de procéder autrement en physiologie. En conséquence, nous dirons qu'il n'y a que des *propriétés*, et non pas des *forces* de contractilité, d'irritabilité, de sensibilité; que l'élasticité et la sensibilité ne sont ni cause ni puissance, mais simplement une condition, une aptitude, sans lesquelles la contraction et la sensation ne pourraient être ni conçues ni effectuées.

Pour revenir à la *sensibilité*, la sensation n'en est pas plus *l'effet*, que la contraction n'est le *produit* de la contractilité, ou de l'élasticité. Elle résulte d'une modification dans l'arrangement intime des molécules nerveuses, et la sensibilité n'est que l'aptitude des nerfs à subir cette modification. En s'écartant de l'acception réelle du mot, on a confondu le changement avec la propriété de l'éprouver, le phénomène avec sa cause même, comme on avait fait pour la motilité, et la sensibilité est ainsi devenue une *force* au lieu de rester une *propriété* vitale. Cette difficulté n'existant plus pour nous, essayons de nous faire une idée nette de la sensibilité, comme propriété de la matière, dans les êtres organisés. Sans elle aucune action organique ne se manifesterait à nos sens, et pourtant elle n'est pas la cause de ces actions. Comme elle existe partout, et que l'action qu'elle permet, préside à toutes les autres, ou tend à les modifier, on ne doit la négliger dans l'étude d'aucunes fonctions. Mais comment en déterminer la nature? A l'aide du calorique, de l'influx nerveux, ou de l'électricité nous comprenons les modifications matérielles qui constituent la contraction et l'expansion, c'est-à-dire le raccourcis-

sement et l'allongement de la fibre organique, de même que la cohésion et la répulsion nous expliquent l'élasticité. Nous ne jugeons, au contraire, de l'action qui amène la sensation que par cette sensation elle-même ; quant à son essence, elle nous échappe complètement. Dès-lors, il est tout simple que la *sensibilité* nous soit totalement inconnue dans son élément fondamental. Nulle propriété connue ne lui ressemble dans la nature inorganique. Aucune autre ne peut lui être comparée dans les êtres vivans. Ce n'en est pas moins une propriété matérielle et rien qu'une propriété ; mais par cela seul que, malgré nos efforts, elle reste distincte de toutes celles que nous connaissons, il faut la conserver comme *propriété spéciale* des corps où elle s'observe. Quoiqu'en définitive, elle doive dériver de la matière brute, comme celle-ci ne l'acquiert jamais avant d'avoir subi les transformations nécessaires pour arriver à l'état de matière organique, il est évident qu'elle mérite le titre de propriété *vitale*, c'est-à-dire de propriété d'une nature inconnue, qui ne se rencontre que dans les êtres ou les tissus vivans. Afin de mieux l'isoler encore de la sensation, remarquons que celle-ci est intermittente, semblable en cela à la contraction, tandis que la sensibilité, comme la contractilité, est permanente et toute passive.

La cause médiate de la sensation se trouve dans tous les changemens que peut éprouver la matière vivante. Il est des changemens qui ne causent pas de sensation, mais toute sensation annonce un changement, une modification matérielle des organes. C'est par un changement produit dans la rétine, que se développe en nous la sensation de la lumière et des images. Il n'est pas même toujours besoin de son excitant propre pour déterminer ce changement ; la preuve c'est qu'un coup sur la tête, une secousse quelconque, capable d'ébranler la toile sensitive de l'œil, fait souvent naître l'idée de lumière, quoiqu'il n'y ait point eu d'action de ce fluide sur l'organe qui lui est approprié. Les hallucinations sensoriales sont des effets du même genre. Les sensations qu'on rapporte au membre qui vient d'être amputé, rentrent encore dans cette catégorie. Au total, peu importe à l'encéphale que le changement moléculaire de la matière nervale, qui doit causer une sensation donnée, ait été

déterminé par son stimulant spécifique ou de toute autre manière. Ce qu'il faut c'est que ce changement s'opère et qu'il soit perçu par le centre intellectuel. Les sensations internes, ou organiques, ne font point exception à ce principe. La faim, la soif, le besoin de respirer, d'uriner, de la défécation, etc., ne sont-ils pas causés par quelques changemens dans la composition intime des organes qui sont le point de départ de ces diverses sensations ?

La sensibilité, dite *végétative*, ou des organes dont les actes n'affectent pas ordinairement le cerveau, ne se refuse point, comme on pourrait le croire d'abord, aux considérations précédentes. Le changement, dont elle rend les nerfs splanchniques susceptibles, reste limité dans le cercle des ganglions du système sympathique, et la sensation, si on peut ainsi l'appeler alors, est toute locale, n'est perçue que par les petits centres environnans. Toutefois, si elle dépasse son degré normal, elle semble changer de nature en ne changeant que d'intensité, franchit les obstacles que l'arrangement final lui oppose, et, de la sorte, devient appréciable comme celle qui a sa source dans l'autre système. Sous cette forme dans les végétaux, dans les animaux inférieurs, où elle est encore ainsi disséminée, la sensibilité, qui n'a d'appareil centralisateur que dans des anneaux plus élevés de l'échelle, n'en est pas moins la même propriété dans tout le règne organique, devenant seulement ou plus ou moins manifeste selon la nature des espèces ou des individus.

3° FORCE VITALE.

Telle que nous l'entendons et venons de l'interpréter, la sensibilité, seule propriété qui n'appartienne qu'aux êtres vivans, suffit bien, à la vérité, pour donner aux diverses conditions d'action organique la *spécificité* qui les caractérise; mais, comme elle ne peut être ni *cause*, ni *puissance*, c'est ailleurs qu'il faut aller chercher le principe des nombreux actes dont elle rend les tissus capables. Un agent devient alors nécessaire, et, comme pour les propriétés, on se demande aussitôt quelle en est le genre. Les lois connues des affinités chimiques, de la cohésion, de la répulsion, de l'attrac-

tion, de la gravitation, ne permettent pas de le confondre avec les forces de la matière brute. Admettre un *pneuma*, un *esprit*, un *ether*, une *ame*, une *archée*, etc., c'est ne rien dire, puisque, sans la matière, de pareilles suppositions sont hors de la portée de nos moyens investigateurs, et que, si on les donne comme puissance matérielle, elles n'expliquent rien de plus que la force inorganique. Le principe immatériel, divin, ne doit point descendre ici. C'est aux métaphysiciens d'en discuter la nature, d'en étudier les lois. Pour nous, physiologistes, nous ne devons nous occuper que de la matière et de ses formes, de savoir si la matière organisée reconnaît une autre *causalité*, un autre *principe* d'action que la matière universelle.

Nous l'avons déjà vu, la vie est caractérisée par des actes si multipliés, chacun de ces actes se compose d'élémens si nombreux, si divers et si fugaces, que, fussent-ils, sans exception, le produit des forces générales, l'homme ne pourrait pas espérer de jamais les comprendre tous. Les innombrables combinaisons qui résultent de la composition et de la décomposition des tissus, des sécrétions et de la nutrition, s'opèrent bien, il est vrai, sous l'empire des forces chimiques; mais comme ces forces ont nécessairement été modifiées par les changemens que la matière a éprouvé dans sa structure, et, surtout, par l'extrême complication du phénomène, leur essence finit par nous échapper, par nous forcer d'avouer que, là, nous n'en pouvons plus suivre les lois primitives, et que si on ne veut pas les résumer sous un nouveau nom, il est au moins convenable de leur appliquer l'épithète *de vitales*, à titre d'adjectif, pour indiquer l'ignorance où nous sommes sur leur compte. C'est ainsi qu'on a créé les *affinités vitales*, la *chimie vitale*, ou *vivante;* mais l'affinité n'est pas la seule force physique ou chimique qui joue un grand rôle dans l'organisme. Soit isolément, soit dans leur ensemble, toutes les forces de la matière brute, sont plus ou moins modifiées dans la matière vivante, et ces modifications ont quelque chose de spécial dans chaque organe. Jusqu'à ce qu'on sache, si jamais on doit le savoir, en quoi elles consistent, il serait donc possible à la

rigueur d'en établir autant que d'appareils d'organes, ou de fonctions essentielles. Dans ce sens il n'y aurait nul inconvénient, par exemple, à dire la *force cérébrale*, la *force nerveuse*, la *force hépatique*, *digestive*, *génératrice*, etc., attendu que rien n'empêcherait de résumer toutes ces formules algébriques en une seule, la *force vitale* proprement dite, qui ne peut manquer, en effet, d'être modifiée elle-même par chaque agrégation de matières organiques dont elle se sert pour agir.

Recherchant ensuite comment peut se développer la puissance vitale, on a dû songer de bonne heure aux agens les plus subtils et les plus énergiques que nous ayons observés dans la nature. La lumière et le calorique, agissant sur de l'eau, sur d'autres liquides, sur des fleurs en putréfaction, ont paru la produire, dans certains cas de générations spontanées. Est-ce une modification de l'électricité, ou le principe électrique lui-même? Personne ne le sait, pas même l'école *psychique* du savant professeur Lordat. D'ailleurs la question en serait-elle plus avancée? Tant qu'on n'aura point décidé, d'une manière irrécusable, si les fluides électriques lumineux, calorifiques sont de véritables corps et non pas de simples effets du mouvement de la matière, on ne voit guère comment ils donneraient la solution d'un pareil problème. Il faudrait toujours en venir à dire des forces physiques qu'avant d'arriver au degré de force organique générale, leur nature apparente se trouve si manifestement modifiée, qu'un nom particulier n'en serait pas moins indispensable pour les désigner. Or comme, à cet égard, on ne se fonde encore que sur des hypothèses, plus ou moins spécieuses, le plus sage est de convenir que la vie est entretenue par une force spéciale, propre aux êtres organisés, inconnue dans son principe, et que, jusqu'à plus ample informé, on appellera cette force, *principe* ou *force vitale*. Une telle manière de philosopher ne préjuge rien, ne gêne aucune recherche, et se trouve tout-à-fait en rapport avec la marche actuelle des sciences expérimentales, qui veut qu'on aille par degré, du connu à l'inconnu, et qu'on s'arrête à propos devant les difficultés non résolues, plutôt que de les trancher, en se jetant à l'aventure dans les hypothèses ou les créations de l'esprit.

A l'aide d'expériences ingénieuses, M. Ampère démontre que l'antagonisme polaire ou la force magnétique rentre dans les courans électriques; Volta et les modernes prouvent que le fluide de Galvani n'est que de l'électricité. D'autres convaincront peut-être un jour que l'électricité n'est que l'attraction modifiée. Mais tout cela n'empêche pas que la force des aimans et les phénomènes galvaniques ne soient loin de ressembler en tout, à l'électricité proprement dite, et qu'ils ne doivent conserver leur nom spécial, qui, seulement, n'est plus dès lors que *qualitatif*. De même dans la nature vivante, expliquez, généralisez tout ce qui peut l'être, sans effort, par les lois de la physique, mais aussitôt que ces lois sont modifiées au point de n'être plus reconnaissables, laissez-leur le titre de force vitale, c'est-à-dire *inconnue*. Si plus tard quelqu'un est assez heureux pour en pénétrer l'essence, leur vrai nom se présentera de lui-même, et il ne peut pas y avoir là matière à dispute.

Ainsi, sous le rapport dynamique comme sous le point de vue de la structure, la matière change et se modifie sans cesse, sans jamais perdre ni ses forces ni ses qualités primordiales. On la voit cependant acquérir, dans ce double sens, en passant d'un ordre de corps à l'autre, des caractères si éloignés de ses caractères primitifs, qu'on serait tenté d'admettre une matière et des forces totalement différentes pour chaque règne. Au demeurant, ses métamorphoses, assez peu tranchées pour qu'il soit permis de les suivre en quelque sorte du doigt et de l'œil, aux anneaux qui unissent les deux extrémités de la grande échelle des êtres, sont si complètes, si multipliées, au contraire, vers les extrémités opposées, que la division de l'univers, eu règne minéral, végétal et animal, finit par être pleinement justifiée.

§. III. *Doctrines physiologiques.*

Le *vitalisme*, entendu de cette manière, est le seul, je crois, qu'il soit possible de soutenir aujourd'hui. Ainsi réduit, il diffère à peine de l'organicisme, et pourtant il semble que M. Adelon, ne l'ait pas compris autrement, lui qu'on regarde comme contraire à ce der-

nier, qui insiste tant et revient si souvent dans son savant *Traité de Physiologie*, sur ce que les fonctions, les propriétés et les forces présentent d'*organique* et de *vital* dans les êtres vivans.

En effet, il ne voit « dans la force vitale, ou qu'une hypothèse propre à représenter la cause inconnue des phénomènes de la vie, ou qu'une abstraction exprimant le mode d'action des corps vivans. » Le nom de cette force, dans nos discussions physiologiques, est pour lui ce qu'est l'x algébrique dans la désignation de l'inconnue d'un problême de mathématiques. Plus loin il ajoute : « . . . . En disant qu'un acte est *vital*, nous n'interdisons aucun des efforts tendant à faire pénétrer son essence et à le rattacher aux lois générales, nous exprimons seulement que, dans l'état actuel de la science, on n'y est pas encore parvenu. » En pénétrant au fond de ces questions, on voit donc que la doctrine du vitalisme et de l'organicisme veulent à peu près la même chose; qu'elles ne diffèrent réellement qu'en ce que l'une, plus timide, plus modeste peut être, ou plus réservée, s'arrête et place *un nom* dès que les explications ne lui semblent plus satisfaisantes, tandis que l'autre, plus hardie, plus impatiente, explique tant qu'elle peut avec les lois générales, et ne consent point à faire usage des *inconnues* sous le titre de *vitales*; d'où il suit que, moins éloignés déjà qu'on ne paraît le penser, les partisans de ces deux systèmes marchent évidemment au-devant les uns des autres, et que le perfectionnement des sciences naturelles ne tardera probablement pas à les réunir.

Encore un mot. Cette manière d'envisager la vie semble rentrer dans l'hypothèse des philosophes, qui veulent « que chaque chose soit produite et reproduite par la matière. » Des matérialistes enfin. Pour aller au-devant du reproche qui pourrait venir de ce côté, je dirai que les physiologistes ne s'occupent des phénomènes et qualités des corps, qu'autant qu'on parvient à les connaître par des apperceptions au moyen des sens, et que la recherche de cette force « qui se connaît elle-même, cherche la cause des phénomènes naturels hors de la matière, conçoit, par la pensée, une cause suprême de la nature et d'elle-même, un être absolu, un Dieu, »

sort de leur domaine, et que leur science est étrangère à ces hautes questions de métaphysique. Au surplus, l'étude des êtres vivans, de l'homme en particulier, d'après notre manière d'envisager la nature, ne s'oppose pas plus qu'aucune autre à l'idée de principes immatériels. Ainsi la matière nous permet de concevoir comment le fluide électrique franchit un espace de quelques milles dans un temps presqu'insensible, comment la lumière, qui a le plus de vitesse dans le monde matériel, arrive en huit minutes du soleil à la terre; mais nous ne concevons plus, à l'aide des mêmes idées, les phénomènes intellectuels eux-mêmes. La rapidité des corps impondérables n'est rien, par exemple, en comparaison de la pensée qui se transporte instantanément aux plus grandes distances, et permet à l'homme de s'élancer idéalement au même moment dans les cieux, vers le soleil, les planètes et les étoiles fixes. L'imagination embrasse un village, un empire, tout un monde sans être assujettie à aucune loi de proportion, tandis que la matière occupe nécessairement un espace en rapport avec son étendue, etc. La physiologie, telle que nous l'entendons, reconnaît donc dans l'univers des phénomènes réfractaires aux explications tirées des forces de la matière, ne met donc aucun obstacle à l'adoption des notions d'âme, de principe divin, de puissances créatrices, surnaturelles, d'intelligence suprême et éternelle. Elle affirme, non pas que, dans l'organisme, il ne peut y avoir que de la matière, des propriétés et des forces, mais seulement que, hors de là, nos sens sont incapables de rien apprécier, et que dès-lors tout est mystère, tout est hors de notre portée, tout rentre dans les hautes régions de la philosophie spéculative, et doit nous rester étranger, maintenant surtout que, après avoir été *théologique*, puis *métaphysique*, la physiologie tend enfin à devenir une science positive.

§. IV. *Marche à suivre dans l'étude de la Physiologie.*

Les considérations précédentes montrent suffisamment que, selon nous, l'empirisme raisonné est la seule méthode qui puisse faire faire à la physiologie (j'en dirai autant de toutes les branches de la médecine) de véritables progrès. L'observation et l'expérience

doivent en former le fondement. Dans leurs opérations, l'induction et l'analogie ne peuvent s'exercer que sur des faits. Les matériaux étant rassemblés, connus, le raisonnement s'en empare et construit l'édifice. L'observateur *écoute* la nature, dont il veut apprécier les actes; l'expérimentateur va plus loin, il *l'interroge* et cherche à faire naître les phénomènes dont il voudrait pénétrer l'essence ou les lois. L'attention est également utile à tous deux, et le raisonnement a le rôle d'un juge qui viendrait porter sa décision sur les travaux de l'un et de l'autre.

L'observation ne doit ou ne peut guère porter que sur les faits extérieurs; celles qu'on serait tenté de faire sur soi-même avec les sens internes, sont trop délicates pour avoir une grande valeur. Il faut les abandonner provisoirement aux somnambules et aux magnétiseurs, en répétant d'après Kant : Ou il ne se passe rien en nous d'extraordinaire, et alors rien ne peut y être observé, ou bien nous éprouvons intérieurement un émoi extraordinaire, et presque jamais, dans ce cas, nous ne sommes assez maître de nous pour pouvoir observer avec calme. L'observation simple est sans aucun doute le premier, le meilleur des moyens que puisse employer le physiologiste pour connaître l'existence des choses, et l'on devrait s'en contenter, si tous les objets étaient de nature à venir se présenter d'eux-mêmes et au gré de chacun à l'examen de l'homme qui tient à les examiner. Dans cet état, les faits s'offrent à vous tels que la nature les a produits; c'est la faute de notre esprit si nous les voyons mal, si nous en prenons des idées fausses; mais il est malheureusement une foule de problêmes, soit statiques, soit dynamiques, dans l'univers qui resteraient insolubles si on s'en tenait à la seule observation, et qui exigent plus ou moins impérieusement l'intervention de l'expérimentation.

L'expérience ne vient qu'après l'observation, parce qu'elle tend toujours à compliquer les actes qu'il s'agit d'observer; cependant comme elle permet de varier, de multiplier les objets, et de les retourner de toutes manières, de décomposer les phénomènes, son secours est d'une importance extrême; le tout est de savoir la manier. Nos conuaissances physiologiques ayant l'homme surtout

pour objet, c'est aussi sur lui que notre attention devrait principalement se porter quand il s'agit d'expériences. Sous ce point de vue, l'homme peut être pris dans l'état de santé, de maladie, et pendant les opérations qu'il est parfois obligé de subir.

A l'état sain, il se prête merveilleusement aux expériences qu'on voudrait faire sur la température de son corps, la transpiration, la respiration, les excrétions, la marche des fluides, les sensations externes, le langage, les actions locomotrices, etc.

Les maladies offrent, de leur côté, un vaste champ au physiologiste, et lui promettent des richesses auxquelles il semble à peine avoir songé. Mille phénomènes, naturellement trop obscurs pour que nous les apercevions, exagérés par elles, deviennent tout-à-fait évidens. Les fausses membranes nous montrent comment se forment les vaisseaux; les suppurations, les cicatrisations, les inflammations nous éclaireront sur la nature des sécrétions, des nutritions, de la circulation. Les affections du cerveau, du cervelet, de la moelle, des nerfs, valent mieux que des expériences pour débrouiller ce qui appartient aux fonctions de chaquepartie du système nerveux. On peut en dire autant de celles de l'estomac dans la question du vomissement, du poumon et de la poitrine, dans l'acte respiratoire, dufoie, des reins, de la rate, etc., eu égard aux usages de ces viscères; et ainsi de suite pour tous les organes et tous les systèmes ouappareils organiques.

Sous ce rapport, les opérations de chirurgie ont évidemment été trop négligées. Que de notions elles peuvent donner sur l'action des artères, des veines, des lymphatiques même, relativement au mouvement des fluides; sur la contractilité ou l'excitabilité, le degré de sensibilité de la peau, du tissu cellulaire, des muscles, des vaisseaux; sur le mode d'influence du système nerveux; sur les propriétés ou les fonctions de tous les organes, en un mot, soit externes, soit internes, que l'instrument du chirurgien est dans certains cas forcé de diviser ou de mettre à découvert, et cela sans compromettre en rien le salut des malades.

Mais les opérations à faire sur l'homme, ne se rencontrent que

par hasard. Il en est de même pour les maladies, en général. En outre, ces deux moyens d'expérimentation, ne sont pas à la portée de tous les physiologistes ; en sorte que s'ils étaient les seuls, un grand nombre d'actions organiques resteraient éternellement soustraites à nos regards.

Les *vivisections* sur les brutes se présentent alors, et, malgré les reproches qui leur ont été adressés de tous temps, qu'on leur adresse encore aujourd'hui, et qu'elles méritent en partie, ce sont elles qui ont incontestablement le plus avancé la physiologie positive. Ce qu'on sait de plus certain sur le cours du sang, artériel ou veineux, de la lymphe et du chyle, sur la digestion, les sécrétions, la nutrition, l'innervation, c'est à elles que nous en sommes redevables. Leur cruauté suffira pour empêcher tout homme d'une raison saine d'en abuser, mais non pas d'y recourir lorsque leur utilité est hors de doute.

Si dans certains cas la souffrance, la frayeur, l'épuisement de l'animal, le trouble porté dans tout son organisme par le fait même de l'expérience, rendent les résultats qu'on obtient moins concluans, exigent plus de réserve, dans les conséquences qu'on en tire, qu'à la suite de l'observation simple, ou des expériences sur l'homme, il n'en est pas moins vrai, que, pour celui qui sait démêler au milieu d'actions si complexes, le naturel et l'accidentel, l'expérimentation sur les animaux vivans est la ressource la plus puissante que possède le physiologiste.

Il n'est pas jusqu'aux expériences sur les végétaux, qui ne doivent être mises à contribution, et d'autant mieux que celles-là du moins ne peuvent répugner à personne. Les recherches de MM. Decandolle, Lamarck, du Petit-Thouard, Dutrochet, Tréviranus, Schultz, Couverchel, Turpin, Raspail, etc., sans avoir encore fourni, sur ce point, des données bien décisives, font entrevoir toutefois que certaines fonctions intimes de l'homme, pourront un jour être éclairées par celles des plantes.

Les faits obtenus par ces différentes voies, ne constituent pas la science. Il faut que l'esprit les compare, les examine, les juge,

en tire des inductions, des corollaires, en saisisse les rapports de cause et d'effet, et qu'il essaie, en les généralisant, d'en déduire ou d'en établir les lois. La réflexion et le raisonnement auxquels sont abandonnés ce dernier travail qui forme la théorie, la partie philosophique et, de beaucoup, la plus difficile de la science, ont besoin, pour s'en acquitter dignement, de marcher avec une extrême circonspection. La physiologie embrasse une si vaste étendue de connaissances, des faits d'espèces si diverses et dont l'interprétation expose à tant d'erreurs, que le moindre écart d'imagination, le moindre défaut de jugement, sont toujours dangereux et conduisent souvent aux hypothèses les plus bizarres ou les plus éloignées du but qu'on se propose. On en a la preuve dans les nombreuses théories, émises et renversées tour à tour, sur les phénomènes vitaux, depuis Empédocle jusqu'à nos jours, et, maintenant encore, dans ces ingénieuses divagations auxquelles se livrent avec une sorte de fureur tant d'esprits méditatifs d'un pays voisin, où les sciences sont d'ailleurs cultivées avec une grande ardeur et le plus vif amour.

Le choix de la méthode, mérite donc ici la plus sérieuse attention. On peut avoir recours aux méthodes analytiques et synthétiques alternativement, mais les raisonnemens *à priori* ne doivent être que bien rarement employés. Tous les hommes ne sont pas aptes à se confier an s danger aux théories, dites des *analogues* et des *homologues*, aux efforts de ce qu'on appelle la physiologie *transcendante*. Aussi ne doit-on s'en permettre l'usage qu'après en avoir bien apprécié la portée et les prétentions, s'être bien assuré qu'on n'en faussera pas les principes.

Les doctrines de la physiologie empirique puisent leurs élémens, empruntent la base de leurs raisonnemens à la physique, à la chimie et, surtout, à l'anatomie humaine et comparée; nous avons vu, dans la première partie de cette dissertation jusqu'à quel point on peut transporter les explications physiques et chimiques dans l'économie vivante. Toutes les fois qu'elles rendent un compte satisfaisant et clair du phénomène, il convient de les employer seules. Au contraire, dès que le moindre élément du problême leur échappe,

laisse une lacune, ou oblige à quelques suppositions, à se jeter dans le vague des systèmes, il faut aussitôt rentrer dans le champ de l'expérience. En attendant on marque *l'inconnue*, on sait qu'il en existe une, sans oublier que le but de la science est d'en faire disparaître le plus grand nombre possible. Ainsi, bien qu'il y ait mille raisons de croire qu'en dernière analyse, la majeure partie des fonctions, des propriétés et des forces organiques, ne soient susceptibles d'être ramenées un jour à de simples modifications de la matière universelle et de ses lois, il serait ridicule cependant de prétendre, quant à présent, que les forces et les propriétés naturelles peuvent rendre raison de tout. Loin de là, on se hâtera de signaler leur impuissance, aussitôt que la démonstration cessera d'être parfaite, et comme alors on ne peut se dispenser de laisser quelque chose à leur place, on s'en remet à l'hypothèse de la force, des propriétés et des phénomènes *vitaux*. En procédant de cette manière le pyhsiologiste ne s'égarera que rarement. Ses principes lui permettront de suivre une méthode presque aussi rigoureuse que celle des physiciens, des naturalistes et des chimistes, s'il consent à marquer toutes ses inconnues par le mot *vital* ou *organique*. Nous pensons de plus que, sans nuire à la sévérité de ces principes, il pourrait ajouter ce même terme aux diverses épithètes qualitatives des êtres vivans, dire, par exemple, *élasticité vitale*, *affinités*, *résistance vitale*, etc., ainsi que plusieurs l'ont déjà fait.

La zoonomie, de son côté, sera consultée, parce que c'est la mine la plus féconde en applications théoriques. Quoi qu'il ne faille pas entendre par *unité de plan*, unité de *composition*, que la nature suive une marche, rigoureusement la même, quant au fond, dans la procréation et le déroulement des êtres qui ont vie, on ne peut disconvenir néanmoins, que les divers anneaux du règne animal, ne reproduisent assez fidèlement les différens âges, et presque toutes les phases des évolutious organiques de l'homme.

Enfin, les résultats que le raisonnement admettra avec le moins de confiance, vînssent-ils des hommes les plus dignes de foi, et les plus versés dans ce genre de recherches, sont ceux que fournit

l'emploi du microscope. Les expériences, en apparence même les plus faciles, exigent des connaissances si étendues et si variées, pour être bien instituées, ont besoin d'être entourées de tant de précautions, pour donner à l'observateur la certitude de n'avoir vu que ce qu'il a cru voir, que les résultats qui en découlent naturellement, qu'une fois arrivés aux faits constatés à l'aide d'instrumens d'optiques aussi délicats que le microscope et les fortes lentilles, il est bien permis de craindre de se fourvoyer, et qu'on ait pris les apparences pour la réalité. J'ajouterai que cette difficulté, inhérente aux expériences en général, est surtout ce qui retient dans le doute, quand il s'agit de porter une décision sur la valeur des faits énoncés par la grande majorité des savans qui se sont efforcés de mettre en évidence l'identité, matérielle et dynamique, du grand tout corporel.

Appuyée sur l'anatomie, la zoonomie, la phytologie, l'histoire naturelle, la chimie, la physique, l'observation, les recherches microscopiques, l'expérimentation en général, maintenues dans de justes limites, par un raisonnement sévère, la physiologie ne peut manquer de faire de rapides progrès, et d'occuper bientôt un rang distingué parmi les sciences exactes, d'abjurer à jamais, par conséquent, l'épithète dérisoire de *roman de la médecine*, qu'elle conservait et méritait encore lorsqu'apparut Haller.

§. V. *Plan d'un cours de Physiologie.*

La marche à suivre dans l'enseignement de la physiologie, se trouve assez nettement indiquée, je pense, par les détails où je suis entré dans les pages précédentes, pour me dispenser d'y revenir ici. Si le temps me permettait de donner à ce sujet tous les développemens convenables, j'aurais à démontrer quel serait, selon moi, le plan d'un cours, le plus propre à faire ressortir aussi clairement, et en aussi peu de temps que possible, toutes les notions de physiologie nécessaires aux hommes qui veulent devenir médecins; mais il me reste à peine quelques minutes, et je ne puis qu'en esquisser rapidement le cadre qui, par lui-même, n'a certainement, d'ailleurs, qu'une importance fort secondaire.

1° *Introduction*, — but de la physiologie, — générale, — comparée, — spéciale, — de l'homme, — pratique, — spéculative et transcendante, — manière d'en envisager les diverses parties, et d'en comprendre l'ensemble, — d'en poursuivre l'étude expérimentale et philosophique, — ses applications à l'hygiène et la médecine, aux institutions sociales, morales et politiques.

2° *Généralités*, — SUR LES ÊTRES, un mot, — sur la *matière* — inerte, — organique, — *végétale*, — *animale*, — sur les FORCES, — les *propriétés*, — dans le grand monde ou l'univers, — dans le petit monde ou chaque règne en particulier.

3° *Prolégomènes*, — analyse des tissus, — composition intime, — structure, — *actions* dans chaque élément, chaque tissu, chaque appareil, — *fonctions* en ce qu'elles ont de commun, — leur classement, — naturel, — artificiel, — le *premier* les prend dans l'ordre où elles se développent, — pendant la vie intérieure, puis après la naissance. Ainsi : Absorption, — circulation, — assimitation, — sécrétions, — respiration, — digestion, — locomotion, — sensations, — intellection, — reproduction. Les inconvéniens de cette marche dans un enseignement oral, — la parcourir d'abord, mais seulement à titre de travail préparatoire ou de notions préliminaires.

Le *second* s'empare de l'homme à l'état de développement complet. — Ses avantages, — permet à chacun de le disposer selon ses goûts, — le genre d'enseignement auquel on veut l'appliquer, — le but final qu'on se propose.

La division des fonctions en *sensitives* et *motrices*, établie par M. Bostock, d'après Haller, est mauvaise. — En sensitives, motrices, physiques, mécaniques, chimiques, vitales, n'est pas meilleure. — Toutes les fonctions sont à la fois sensitives, — motrices, physiques, chimiques, vitales. — Aucune n'est uniquement physique, chimique, motrice, sensitive ou vitale.

Il est tout à la fois plus philosophique, plus naturel et plus commode de commencer par *l'alimentation*. — C'est la fonction la plus générale, la première qui s'observe dans tout le règne organique.

C'est, en un mot, la *fonction fondamentale*; l'absorption en est l'unique *moyen* dans le règne végétal et les derniers anneaux du règne animal. En s'élevant dans la série, on voit la digestion s'y adjoindre, sous forme d'absorption interne, et en devenir la source principale.

Matière du cours.

D'après cette idée : 1er ordre. *Digestion*, comme principal moyen d'alimentation chez l'homme. Second moyen : *absorption*. — *L'aliment* est formé. Il faut qu'il se perfectionne et se rende à toutes les parties de l'organisme. *Circulation* — du chyle, — de la lymphe, — du sang, — *respiration*, — *nutrition*, — *assimilation*, — *sécrétions*, — *exhalation et transsudation*, — séreuse, — celluleuse, — muqueuse, — cutanée. — *Calorification*, — *génération*.

2e ordre. *Fonctions purement animales*, — *innervation*. — Du système trisplanchnique — dans les nerfs, — dans la moelle, — dans l'encéphale. — Fonctions *sensoriales*, — du tact et du toucher, — du goût, — de l'olfaction, — de la vision, — de l'audition. — *Sensations internes*, — faim, — soif, — chaud, — froid, — besoin de respirer, — de la défécation, — de l'émission des urines, — d'accoucher, — de la copulation, — d'agir, — de se reposer, — *Fonctions locomotrices*. — Actions musculaires. — Station, — marche, — course, — saut, — nager, — etc. — *Fonctions d'expression*, — phonation, — parole, — mutéose. — *Entendement humain*, — facultés intellectuelles, — volitions, — etc.

Un dernier chapitre sur le mode de formation primitive et le mode de formation secondaire, pendant le cours de la vie, — sur la marche et les progrès du mouvement de composition et de décomposition de la trame organique, — enfin sur la mort.

De cette manière, on renfermerait dans un cercle assez étroit, la longue série des actions organiques, sans être précisément obligé d'en rompre le fil. Les différentes coupures dont il est à peu près impossible de se dispenser, quoique la chaîne à parcourir n'offre aucune intersection naturelle, seraient, du moins, si peu sensibles, que l'esprit s'en apercevrait à peine.
